

#2 32402
Docket No. 2000-364494
Priority Papers
(PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:
Masakatsu Matsui

Application No.: Not Yet Assigned

Group Art Unit: N/A

Filed: Herewith

Examiner: Not Yet Assigned

For: OPTICAL INFORMATION RECORDING
APPARATUS FOR CONTROLLING A
POWER LEVEL OF RECORDING



CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS

Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following
prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Japan	2000-364494	November 30, 2000

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is
filed herewith.

Dated: November 28, 2001

Respectfully submitted,

By

Mark J. Thronson

Registration No.: 33,082

DICKSTEIN SHAPIRO MORIN &
OSHINSKY LLP

2101 L Street NW

Washington, DC 20037-1526

(202) 775-4742

Attorneys for Applicant

【書類名】 特許願

【整理番号】 0007811

【提出日】 平成12年11月30日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 7/00

【発明の名称】 光量制御装置と情報記録装置

【請求項の数】 11

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 松井 正勝

【特許出願人】

 【識別番号】 000006747

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

 【氏名又は名称】 株式会社リコー

 【代表者】 桜井 正光

【代理人】

 【識別番号】 100080931

 【住所又は居所】 東京都豊島区東池袋 1 丁目 2 0 番 2 号 池袋ホワイトハ
ウスビル 8 1 8 号

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大澤 敬

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 014498

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9809113

特 2 0 0 0 - 3 6 4 4 9 4

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光量制御装置と情報記録装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光源を第 1 光量レベル値と該第 1 光量レベル値よりも大きい第 2 光量レベル値とでそれぞれ発光させる光源発光手段と、記録媒体への情報記録前に前記光源から発光された光を前記記録媒体に照射し、その反射光の信号レベル値を検出する情報記録前反射光信号レベル値検出手段と、該手段によって検出された信号レベル値を基準レベル値として記録保持する基準レベル値記録保持手段と、前記記録媒体への情報記録開始後に前記光源から発光された光に対する前記記録媒体からの反射光の信号レベル値を検出する情報記録開始後反射光信号レベル値検出手段と、該手段によって検出された信号レベル値と前記基準レベル値記録保持手段に記録保持された基準レベル値とを比較する比較手段と、該手段による比較結果に基づいて前記光源を発光させる駆動電流を調整する駆動電流調整手段とを有し、

前記情報記録前反射光信号レベル値検出手段と前記情報記録開始後反射光信号レベル値検出手段にそれぞれ、前記光源から発光された光に対する前記記録媒体からの反射光の第 2 光量レベル値を検出する第 1 反射光信号レベル値検出手段と、前記光源から発光された光に対する信号レベル値の平均値を検出する第 2 反射光信号レベル値検出手段と、前記第 1 反射光信号レベル値検出手段と前記第 2 反射光信号レベル値検出手段とのいずれか一方を選択指令に基づいて選択する検出先選択手段とを設けたことを特徴とする光量制御装置。

【請求項 2】 光源を第 1 光量レベル値と該第 1 光量レベル値よりも大きい第 2 光量レベル値と該第 2 光量レベル値よりも大きい第 3 光量レベル値とに基づいてそれぞれ発光させる光源発光手段と、記録媒体への情報記録前に前記光源から発光された光を前記記録媒体に照射し、その反射光の信号レベル値を検出する情報記録前反射光信号レベル値検出手段と、該手段によって検出された信号レベル値を基準レベル値として記録保持する基準レベル値記録保持手段と、前記記録媒体への情報記録開始後に前記光源から発光させた光に対する前記記録媒体からの反射光の信号レベル値を検出する情報記録開始後反射光信号レベル値検出手段

と、該手段によって検出された信号レベル値と前記基準レベル値記録保持手段に記録保持された基準レベル値とを比較する比較手段と、該手段による比較結果に基づいて前記光源を発光させる駆動電流を調整する駆動電流調整手段とを有し、

前記情報記録前反射光信号レベル値検出手段と前記情報記録開始後反射光信号レベル値検出手段にそれぞれ、前記光源から発光された光に対する前記記録媒体からの反射光の第2又は第3光量レベル値を検出する第1反射光信号レベル値検出手段と、前記光源から発光された光に対する信号レベル値の平均値を検出する第2反射光信号レベル値検出手段と、前記第1反射光信号レベル値検出手段と前記第2反射光信号レベル値検出手段とのいずれか一方を選択指令に基づいて選択する検出先選択手段とを設け、

前記駆動電流調整手段に、前記光源を前記第2光量レベル値で発光させたときに前記比較手段の比較結果に基づいて前記第2基準レベル値で発光するように前記光源の駆動電流を調整すると共に、前記第2光量レベル値に応じた値と前記駆動電流に応じた値との関係に基づいて得られる効率値に基づいて前記光源を前記第3光量レベル値に基づいて発光させるときの駆動電流を調整する手段を設けたことを特徴とする光量制御装置。

【請求項3】 請求項1又は2記載の光量制御装置において、

前記選択指令を、前記光源のデジタル変調速度に基づいて決定するようにしたことを特徴とする光量制御装置。

【請求項4】 請求項3記載の光量制御装置において、

前記選択指令を、前記光源のデジタル変調速度が低速のときは、前記検出先選択手段に前記第1反射光信号レベル値検出手段を選択させるように決定し、前記光源のデジタル変調速度が高速のときは、前記検出先選択手段に前記第2反射光信号レベル値検出手段を選択させるように決定するようにしたことを特徴とする光量制御装置。

【請求項5】 請求項1又は2記載の光量制御装置において、

前記選択指令を、前記記録媒体の種類に基づいて決定するようにしたことを特徴とする光量制御装置。

【請求項6】 記録媒体に光源から発光した光を照射して情報を記録する情

報記録装置であって、

前記光源を第 1 光量レベル値と該第 1 光量レベル値よりも大きい第 2 光量レベル値とでそれぞれ発光させる光源発光手段と、前記記録媒体への情報記録前に前記光源から発光された光を前記記録媒体に照射し、その反射光の信号レベル値を検出する情報記録前反射光信号レベル値検出手段と、該手段によって検出された信号レベル値を基準レベル値として記録保持する基準レベル値記録保持手段と、前記記録媒体への情報記録開始後に前記光源から発光された光に対する前記記録媒体からの反射光の信号レベル値を検出する情報記録開始後反射光信号レベル値検出手段と、該手段によって検出された信号レベル値と前記基準レベル値記録保持手段に記録保持された基準レベル値とを比較する比較手段と、該手段による比較結果に基づいて前記光源を発光させる駆動電流を調整する駆動電流調整手段とを有し、

前記情報記録前反射光信号レベル値検出手段と前記情報記録開始後反射光信号レベル値検出手段にそれぞれ、前記光源から発光された光に対する前記記録媒体からの反射光の第 2 光量レベル値を検出する第 1 反射光信号レベル値検出手段と、前記光源から発光された光に対する信号レベル値の平均値を検出する第 2 反射光信号レベル値検出手段と、前記第 1 反射光信号レベル値検出手段と前記第 2 反射光信号レベル値検出手段とのいずれか一方を選択指令に基づいて選択する検出先選択手段とを設けたことを特徴とする情報記録装置。

【請求項 7】 記録媒体に光源から発光した光を照射して情報を記録する情報記録装置であって、

前記光源を第 1 光量レベル値と該第 1 光量レベル値よりも大きい第 2 光量レベル値と該第 2 光量レベル値よりも大きい第 3 光量レベル値とに基づいてそれぞれ発光させる光源発光手段と、前記記録媒体への情報記録前に前記光源から発光された光を前記記録媒体に照射し、その反射光の信号レベル値を検出する情報記録前反射光信号レベル値検出手段と、該手段によって検出された信号レベル値を基準レベル値として記録保持する基準レベル値記録保持手段と、前記記録媒体への情報記録開始後に前記光源から発光させた光に対する前記記録媒体からの反射光の信号レベル値を検出する情報記録開始後反射光信号レベル値検出手段と、該手

段によって検出された信号レベル値と前記基準レベル値記録保持手段に記録保持された基準レベル値とを比較する比較手段と、該手段による比較結果に基づいて前記光源を発光させる駆動電流を調整する駆動電流調整手段とを有し、

前記情報記録前反射光信号レベル値検出手段と前記情報記録開始後反射光信号レベル値検出手段にそれぞれ、前記光源から発光された光に対する前記記録媒体からの反射光の第2又は第3光量レベル値を検出する第1反射光信号レベル値検出手段と、前記光源から発光された光に対する信号レベル値の平均値を検出する第2反射光信号レベル値検出手段と、前記第1反射光信号レベル値検出手段と前記第2反射光信号レベル値検出手段とのいずれか一方を選択指令に基づいて選択する検出先選択手段とを設け、

前記駆動電流調整手段に、前記光源を前記第2光量レベル値で発光させたときに前記比較手段の比較結果に基づいて前記第2基準レベル値で発光するように前記光源の駆動電流を調整すると共に、前記第2光量レベル値に応じた値と前記駆動電流に応じた値との関係に基づいて得られる効率値に基づいて前記光源を前記第3光量レベル値に基づいて発光させるときの駆動電流を調整する手段を設けたことを特徴とする光量制御装置。

【請求項8】 請求項6又は7記載の情報記録装置において、

前記選択指令を、前記光源のデジタル変調速度に基づいて決定するようにしたことを特徴とする情報記録装置。

【請求項9】 請求項8記載の情報記録装置において、

前記選択指令を、前記光源のデジタル変調速度が低速のときは、前記検出先選択手段に前記第1反射光信号レベル値検出手段を選択させるように決定し、前記光源のデジタル変調速度が高速のときは、前記検出先選択手段に前記第2反射光信号レベル値検出手段を選択させるように決定するようにしたことを特徴とする情報記録装置。

【請求項10】 請求項6又は7記載の情報記録装置において、

前記選択指令を、前記記録媒体の種類に基づいて決定するようにしたことを特徴とする情報記録装置。

【請求項11】 請求項6乃至10のいずれか一項に記載の情報記録装置に

において、該情報記録装置をコンピュータに内蔵するようにしたことを特徴とする情報記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、半導体レーザ等の光源の発光パワーを制御する光量制御装置とCD-R/RWディスク等の記録媒体に情報を記録する光ディスクドライブ等の情報記録装置とに関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、CD-R/RWディスク等の記録媒体に情報を記録する情報記録装置が多用されており、例えば、情報記録中における光ディスクの反射光をフォトディテクタで受光し、ピット部の反射光強度最大値とピット部の先端から基準時間経過した後の反射光強度とをピーク検出回路及びサンプルホールド回路を解して抽出し、光ディスクへの情報記録開始時に実記録領域で数フレームに渡り、複数のピット部の反射光強度最大値及びサンプル反射光強度を検出し、その検出結果に基づいて基準値となる反射光強度最大値とサンプル反射光強度を求め、情報記録開始時はピット部からの反射光強度最大値とサンプル反射光強度を検出して、その検出結果と基準値を比例し、その比較結果に基づいてレーザ光を補正するランニングOPCを行う情報記録装置（例えば、特開平9-270128号公報参照）があった。

【0003】

例えば、情報記録装置として光ディスクに情報を記録する光ディスク装置では、光ディスクに記録するとき、記録レーザビームを読み取り時よりも高い記録パワーで変調する。

CD-R (Compact Disc Recordable) ディスクのように記録面に有機色素記録膜を用いた書き込み可能な光ディスクの場合、半導体レーザ光源を読み取り時の発光パワー (Read パワー) P1 レベルと、P2 > P1 なる書き込み時の発光パワー (Write) P2 レベルとで交互に発光させ

、記録面上で発光パワーP2レベルで発光させたレーザ光を照射したところが穴（ピット）になり、発光パワーP1レベルで発光させたレーザ光を照射したところがスペースのままになる。

また、CD-Rディスクでも、 $P3 > P2$ なるP3レベルを設けて、発光パワーのP1レベル、P2レベル、P3レベルの3値で記録パワー波形を生成することがある。これは、P3レベルをピット先頭に位置付けるようにしてピットエッジを先鋭化するためである。

【0004】

CD-RW (Compact Disc ReWritable) ディスクのような相変化型の書き換え可能な記録媒体では、やはり3値を設けるが、発光パワーのP3レベルとP1レベルを高速で繰り返すことによって記録面上のレーザ光線の照射箇所をアモルファス（非結晶）化し、P2を持続させることによって結晶化させ、それを情報データに対応させる。

上記P2、P3といったパワーは、例えばCD-R/RWディスクといった光ディスクに情報を書き込む場合には、情報を書き込む以前に記録レーザパワー最適化 (Optical Power Calibration: OPC) を光ディスクの最内周部のパワーキャリブレーションエリア (Power Calibration Area: PCA) で行って決定する。

【0005】

しかし、PCAで決まる最適パワーで記録を開始しても、光ディスクの書き込むエリアの変化や経時的な温度変化、光ディスクの面振れや偏芯による原因等による見かけ上のレーザパワーの変化によって最適パワーから変化してしまうことがある。

そこで従来、上述のような情報記録装置では、一般的に情報を記録している時には、ランニングOPCというレーザパワー最適化方法を行っている。ランニングOPCの方法では、書き込み中の光ディスクからの反射光をピットを形成するために高パワーで発光しているタイミングでサンプリングして、Cの出力信号をモニタして、OPC時の同様のモニタ信号と比較して、同じ信号レベルになるようにレーザパワーを常に最適化する処理を行っていた。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述のようなランニングOPCを行う従来の情報記録装置では、光ディスクへの実際の記録時の記録パワーは、書き込むエリアの変化や経時的な温度変化、光ディスクの面振れや偏芯による原因等の外的要因によって最適パワーから変化してしまう上に、記録速度が高速になってくると変調速度もきわめて高速になるので、P2レベルを持続する時間がきわめて短くなり、高速なサンプリング回路が必要になる。

しかし、高速なサンプリング回路を実現するのは一般には困難であり、たとえ実現できてもコスト高になるという問題があった。そこで、通常の安価なサンプリング回路を用いると今度は記録パワーが不正確になるという問題が発生する。

この発明は上記の課題を解決するためになされたものであり、高速なサンプリング回路を用いずに光源の記録パワーを記録時の環境が変化しても常に最適値に制御できるようにすることを目的とする。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

この発明は上記の目的を達成するため、光源を第1光量レベル値とその第1光量レベル値よりも大きい第2光量レベル値とでそれぞれ発光させる光源発光手段と、記録媒体への情報記録前に上記光源から発光された光を上記記録媒体に照射し、その反射光の信号レベル値を検出する情報記録前反射光信号レベル値検出手段と、その手段によって検出された信号レベル値を基準レベル値として記録保持する基準レベル値記録保持手段と、上記記録媒体への情報記録開始後に上記光源から発光された光に対する上記記録媒体からの反射光の信号レベル値を検出する情報記録開始後反射光信号レベル値検出手段と、その手段によって検出された信号レベル値と上記基準レベル値記録保持手段に記録保持された基準レベル値とを比較する比較手段と、その手段による比較結果に基づいて上記光源を発光させる駆動電流を調整する駆動電流調整手段を有し、上記情報記録前反射光信号レベル値検出手段と上記情報記録開始後反射光信号レベル値検出手段にそれぞれ、上記光源から発光された光に対する上記記録媒体からの反射光の第2光量レベル値を

検出する第1反射光信号レベル値検出手段と、上記光源から発光された光に対する信号レベル値の平均値を検出する第2反射光信号レベル値検出手段と、上記第1反射光信号レベル値検出手段と上記第2反射光信号レベル値検出手段とのいずれか一方を選択指令に基づいて選択する検出先選択手段を設けた光量制御装置を提供する。

【0008】

また、光源を第1光量レベル値とその第1光量レベル値よりも大きい第2光量レベル値とその第2光量レベル値よりも大きい第3光量レベル値とに基づいてそれぞれ発光させる光源発光手段と、記録媒体への情報記録前に上記光源から発光された光を上記記録媒体に照射し、その反射光の信号レベル値を検出する情報記録前反射光信号レベル値検出手段と、その手段によって検出された信号レベル値を基準レベル値として記録保持する基準レベル値記録保持手段と、上記記録媒体への情報記録開始後に上記光源から発光させた光に対する上記記録媒体からの反射光の信号レベル値を検出する情報記録開始後反射光信号レベル値検出手段と、その手段によって検出された信号レベル値と上記基準レベル値記録保持手段に記録保持された基準レベル値とを比較する比較手段と、その手段による比較結果に基づいて上記光源を発光させる駆動電流を調整する駆動電流調整手段を有し、上記情報記録前反射光信号レベル値検出手段と上記情報記録開始後反射光信号レベル値検出手段にそれぞれ、上記光源から発光された光に対する上記記録媒体からの反射光の第2又は第3光量レベル値を検出する第1反射光信号レベル値検出手段と、上記光源から発光された光に対する信号レベル値の平均値を検出する第2反射光信号レベル値検出手段と、上記第1反射光信号レベル値検出手段と上記第2反射光信号レベル値検出手段とのいずれか一方を選択指令に基づいて選択する検出先選択手段を設け、上記駆動電流調整手段に、上記光源を上記第2光量レベル値で発光させたときに上記比較手段の比較結果に基づいて上記第2基準レベル値で発光するように上記光源の駆動電流を調整すると共に、上記第2光量レベル値に応じた値と上記駆動電流に応じた値との関係に基づいて得られる効率値に基づいて上記光源を上記第3光量レベル値に基づいて発光させるときの駆動電流を調整する手段を設けた光量制御装置も提供する。

【0009】

さらに、上記のような光量制御装置において、上記選択指令を、上記光源のデジタル変調速度に基づいて決定するようにするとよい。

また、上記のような光量制御装置において、上記選択指令を、上記光源のデジタル変調速度が低速のときは、上記検出先選択手段に上記第1反射光信号レベル値検出手段を選択させるように決定し、上記光源のデジタル変調速度が高速のときは、上記検出先選択手段に上記第2反射光信号レベル値検出手段を選択させるように決定するようにするとよい。

さらに、上記のような光量制御装置において、上記選択指令を、上記記録媒体の種類に基づいて決定するようにするとよい。

【0010】

また、記録媒体に光源から発光した光を照射して情報を記録する情報記録装置であって、上記光源を第1光量レベル値とその第1光量レベル値よりも大きい第2光量レベル値とでそれぞれ発光させる光源発光手段と、上記記録媒体への情報記録前に上記光源から発光された光を上記記録媒体に照射し、その反射光の信号レベル値を検出する情報記録前反射光信号レベル値検出手段と、その手段によって検出された信号レベル値を基準レベル値として記録保持する基準レベル値記録保持手段と、上記記録媒体への情報記録開始後に上記光源から発光された光に対する上記記録媒体からの反射光の信号レベル値を検出する情報記録開始後反射光信号レベル値検出手段と、その手段によって検出された信号レベル値と上記基準レベル値記録保持手段に記録保持された基準レベル値とを比較する比較手段と、その手段による比較結果に基づいて上記光源を発光させる駆動電流を調整する駆動電流調整手段を有し、上記情報記録前反射光信号レベル値検出手段と上記情報記録開始後反射光信号レベル値検出手段にそれぞれ、上記光源から発光された光に対する上記記録媒体からの反射光の第2光量レベル値を検出する第1反射光信号レベル値検出手段と、上記光源から発光された光に対する信号レベル値の平均値を検出する第2反射光信号レベル値検出手段と、上記第1反射光信号レベル値検出手段と上記第2反射光信号レベル値検出手段とのいずれか一方を選択指令に基づいて選択する検出先選択手段を設けた情報記録装置を提供する。

【 0 0 1 1 】

さらに、記録媒体に光源から発光した光を照射して情報を記録する情報記録装置であって、上記光源を第1光量レベル値とその第1光量レベル値よりも大きい第2光量レベル値とその第2光量レベル値よりも大きい第3光量レベル値とに基づいてそれぞれ発光させる光源発光手段と、上記記録媒体への情報記録前に上記光源から発光された光を上記記録媒体に照射し、その反射光の信号レベル値を検出する情報記録前反射光信号レベル値検出手段と、その手段によって検出された信号レベル値を基準レベル値として記録保持する基準レベル値記録保持手段と、上記記録媒体への情報記録開始後に上記光源から発光させた光に対する上記記録媒体からの反射光の信号レベル値を検出する情報記録開始後反射光信号レベル値検出手段と、その手段によって検出された信号レベル値と上記基準レベル値記録保持手段に記録保持された基準レベル値とを比較する比較手段と、その手段による比較結果に基づいて上記光源を発光させる駆動電流を調整する駆動電流調整手段を有し、上記情報記録前反射光信号レベル値検出手段と上記情報記録開始後反射光信号レベル値検出手段にそれぞれ、上記光源から発光された光に対する上記記録媒体からの第2又は第3光量レベル値を検出する第1反射光信号レベル値検出手段と、上記光源から発光された光に対する信号レベル値の平均値を検出する第2反射光信号レベル値検出手段と、上記第1反射光信号レベル値検出手段と上記第2反射光信号レベル値検出手段とのいずれか一方を選択指令に基づいて選択する検出先選択手段を設け、上記駆動電流調整手段に、上記光源を上記第2光量レベル値で発光させたときに上記比較手段の比較結果に基づいて上記第2基準レベル値で発光するように上記光源の駆動電流を調整すると共に、上記第2光量レベル値に応じた値と上記駆動電流に応じた値との関係に基づいて得られる効率値に基づいて上記光源を上記第3光量レベル値に基づいて発光させるときの駆動電流を調整する手段を設けた情報記録装置も提供する。

【 0 0 1 2 】

また、上記のような情報記録装置において、上記選択指令を、上記光源のデジタル変調速度に基づいて決定するようにするとよい。

さらに、上記のような情報記録装置において、上記選択指令を、上記光源のデ

ィジタル変調速度が低速のときは、上記検出先選択手段に上記第 1 反射光信号レベル値検出手段を選択させるように決定し、上記光源のィジタル変調速度が高速のときは、上記検出先選択手段に上記第 2 反射光信号レベル値検出手段を選択させるように決定するようにするとよい。

また、上記のような情報記録装置において、上記選択指令を、上記記録媒体の種類に基づいて決定するようにするとよい。

さらに、上記のような情報記録装置において、その情報記録装置をコンピュータに内蔵するようにするとよい。

【 0 0 1 3 】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施形態を図面に基づいて具体的に説明する。

図 1 は、この発明の一実施形態である光ディスク装置の構成例を示すブロック図である。

図 2 は、図 1 に示した光ディスク装置によるランニング O P C 制御処理に係わる各種信号波形の変化を示す図である。

図 3 は、同じく図 1 に示した光ディスク装置によるランニング O P C 制御処理に係わる各種信号波形の変化を示す図である。

図 4 は、図 1 に示した L D の電流対記録パワー特性を示す線図である。

図 5 は、図 1 に示した L D の他の電流対記録パワー特性を示す線図である。

【 0 0 1 4 】

図 1 に示すように、この光ディスク装置は、マイクロコンピュータによって実現され、ピックアップ 1、R F アンプ 6、ローパスフィルタ (L P F) 7、サンプルホールド (S / H) 回路 8、サンプルパルス発生回路 9、信号切替部 1 0、レーザコントロール回路 1 1、光ディスクエンコーダ 1 2、C P U 1 3、R O M 1 4、R A M 1 5 等からなる。

光ディスク 2 0 は C D - R / R W ディスク等の情報記録媒体であり、その記録膜上に半導体レーザ光源 (L D) 3 から発光した光のレーザビーム (光ビーム) を対物レンズ 2 を介して集光させて情報の記録、再生、消去を行なう。

ピックアップ 1 は L D 3 を搭載しており、L D 3 はレーザコントロール回路 1

1からの駆動電流に応じたパワーでレーザビームを出射する。その出射ビームは光ディスク20上に導かれる。また、光ディスク20からの反射光はハーフミラー4によって反射してフォトディテクタ(PD:光ディテクタ)5に照射し、PD5によって反射光の信号レベルを検出する。このようなピックアップ1の内部構成は公知技術であり、その詳細な説明は省略する。

【0015】

ピックアップ1内には、その他に前方フォトディテクタなどと呼ばれる光ディスク20のパワーを検出するための別の光ディテクタなども搭載されているが、この発明には直接関係ないので図示及び詳細な説明を省略する。

この光ディスク装置では情報を記録しようとする場合、CPU13からの命令によって光ディスクエンコーダ12が所定の記録速度に応じた記録用パルスを生成してレーザコントロール回路11へ送り、レーザコントロール回路11はCPU13によって所定の発光パワーになるように設定された電流を半導体レーザ光源(LD)3へ出力する。

RFアンプ6は、PD5で光電変換された反射光信号を増幅し、サンプル・ホールド(S/H)回路8へ出力する。

【0016】

S/H回路8は、サンプリングパルスROPCsampleによってRFアンプ6からの反射光の信号レベル値をサンプリングし、その信号レベル値を保持する。サンプリングパルスROPCsampleは、サンプルパルス発生回路9によって、図2の(b)と図4の(b)に示すように、光ディスク20がCD-Rディスクの場合は記録パワーレベルが第2光量レベル値P2の部分で発生するように作成する。

CD-Rディスクの場合、第2光量レベル値P2により記録マークが形成され、再生パワーの第1光量レベル値P1ではスペースのままになる。また、図4の(b)に示したように、第2光量レベル値P2によって記録マークを形成する。

さらに、図2の(b)に示したように、第3光量レベル値P3を第2光量レベル値P2の冒頭に持ってくることによって記録マークの前縁の形成がきれいになる場合がある。この動作処理も公知技術なので詳細な説明を省略する。

いずれにせよ、S/H回路8からは第2光量レベル値P2に応じたタイミングでの反射光の信号レベル値が出力される。

【0017】

LPF7は、モニタ信号の低域成分を通過させる低域フィルタであり、RFアンプ6からの信号レベル値の平均値を検出する。図2の(c)と図4の(c)に示したように、反射光の平均値はRFaveレベル付近になるので、LPF7の出力はそのレベルに応じたものにする。

このRFaveレベルは、マークとスペース(消去マーク)の平均デューティーが一定であって、パワーレベルの第3～第1光量値P3, P2, P1の発生するタイミング、つまり変調タイミングが既知であっても一概には決定できない。なぜならば、図2の(b)と図4の(b)の反射光出力に示すように、記録中の反射光は大きく変化しており、その変化の振る舞いが記録している発光パワーの違いや光ディスク20の違い(例えば、シアニン系の記録膜とフタロシアニン系の記録膜での違い)によって、大きな差異がみられるためである。

【0018】

信号切替部(セレクタ)10は、選択指令HS(select High Speed)により、S/H回路8からの信号レベル値の出力とLPF7からの信号レベル値の出力のいずれか一方を選択して出力する切替処理を行う。その切替処理は、光ディスク20への記録速度が遅いときは選択指令HS=0としてS/H回路8からの出力を選び、光ディスク20への記録速度が速いときは選択指令HS=1としてLPF7からの出力を選ぶように切り替える。

したがって、LD3のデジタル変調速度が高速のときは、S/H回路8を用いずにLPF7による反射光信号の平均値手段を用いることになる。

【0019】

この光ディスク装置におけるランニングOPC制御処理は、OPC時に光ディスク20への情報記録前にLD3から発光された光を光ディスク20に照射し、その反射光の信号レベル値をLPF7あるいはS/H回路8によって検出し、その検出された信号レベル値を基準レベル値としてRAM15に記録保持する。

そして、光ディスク20への情報記録開始後にLD3から発光された光に対す

る光ディスク20からの反射光の信号レベル値をLPF7あるいはS/H回路8によって検出し、CPU13がその検出された信号レベル値とRAM15に記録保持された基準レベル値とを比較し、ROM14に記録された所定の演算プログラムに基づいて上記信号レベル値が基準レベル値と等しくなるように演算して随時最適なレーザパワーの駆動電流値を算出し、レーザコントロール回路11に対してその駆動電流値を設定する。レーザコントロール回路11は設定された駆動電流値でLD3を発光させる。

【0020】

すなわち、上記レーザコントロール回路11とCPU13が、上記光源発光手段の機能を、上記対物レンズ2、ハーフミラー4、PD5、RFアンプ6、LPF7、S/H回路8、CPU13等が、上記情報記録前反射光信号レベル値検出手段と上記情報記録開始後反射光信号レベル値検出手段の機能を、上記RAM15が上記基準レベル値記録保持手段の機能を、上記CPU13が上記比較手段の機能を、上記レーザコントロール回路11、CPU13が上記駆動電流調整手段の機能をそれぞれ果たす。

また、上記S/H回路8等が上記第1反射光信号レベル値検出手段の機能を、上記LPF7が上記第2反射光信号レベル値検出手段の機能を、上記信号切替部10が上記検出先選択手段の機能をそれぞれ果たす。

【0021】

なお、上述の光ディスク装置において、好ましくは、入力信号IP1のレベルは、LD3が再生時の発光パワーの第1光量レベル値P1で光っているときの必要レーザ電流を保持しておいて、それを記録中に与えるようにするとよい。

また、再生パワーを一定パワーの第1光量レベル値P1で制御する手段は、図示を省略するが、公知記述のパワー制御手段を使えばよい。

例えば、第1光量レベル値P1の発光パワーモニタ信号を基準レベル値と比較して増幅し、それを入力信号IP1としてレーザコントロール回路11に与える。その入力信号IP1のレベル値を適当な記憶手段に保持するとよい。例えば、A/D変換器でデジタル化し、ラッチ回路で保持し、それをD/A変換器でアナログに戻すなどの処理で保持するとよい。これは公知技術なので図示と詳細な

説明を省略する。

【0022】

次に、第3光量レベル値P3で発光させるときの処理を説明する。

CD-Rディスクのような追記型光ディスクの場合には、再生時のパワーとして第1光量レベル値P1、記録用のパワーとして第1光量レベル値P1よりも大きな第2光量レベル値P2、さらに第2光量レベル値P2よりも大きな第3光量レベル値P3に基づくパワーでLD3を発光させる。

第3光量レベル値P3は、第2光量レベル値P2を発生させるための駆動電流値に相当するレベル信号IP2からレーザ効率（電流対パワー比）、すなわち効率値を計算し、その効率値からレベル信号IP3を計算することで発生させる。

【0023】

効率計算の処理手順を以下に示す。

LD3が第2光量レベル値P2で光っているときに必要なレベル信号IP2及び第1光量レベル値P1で光っているときに必要なレベル信号IP1に基づいて効率値は次式で求めることができる。

$$\text{効率値} = (P2 - P1) / (IP2 - IP1)$$

図5に示したように、効率値は図中の直線の傾きに相当する。

そこで、図3に示したように、LD3を第3光量レベル値P3で発光させるために必要なレベル信号IP3は、次式によって求められる。

$$\text{レベル信号IP3} = IP1 + (P3 - P1) / \text{効率値}$$

したがって、実際の記録中にモニタされる信号レベル値から、レベル信号IP2とレベル信号IP3のレーザパワー変動を推定して演算することにより、レベル信号IP2だけでなくレベル信号IP3を含めて正確にランニングOPC制御を行うことができる。

【0024】

次に、情報を記録する光ディスク20が変化した場合の処理について説明する。CD-Rディスクのような追記型光ディスクにおいて、シアニン系と呼ばれる色素を用いた光ディスクの場合と、フタロシアニン系と呼ばれる色素を用いた光ディスクの場合とでは、一般的に同じ情報をピットを書き込む時に必要になる記

録パワーや、必要になるパルスの幅（記録パルス幅）が異なることはよく知られている。

さらに、例えば記録パワーが増加することで反射光出力の変化が大きくなり、ピットを書き込むための記録パルス幅が短くなった場合、当然 R O P C s a m p l e パルスの幅も狭くなり、サンプルホールド回路の精度が高くないと、正確な検出ができず、上手くランニング O P C が行えない。しかし、L P F によって平均値を検出にすることによって高精度なサンプルホールド回路を用いることなく、正確なランニング O P C 処理を行える。

【 0 0 2 5 】

この実施形態の光ディスク装置をパーソナルコンピュータ等の情報処理装置に内蔵するようにすることもできる。

また、この発明は L D 等の光源の発光パワーを調整する光量制御装置として適用することもできる。

さらに、上述の処理では、光量レベル値として 2 値及び 3 値の場合について説明したが、同じようにしてさらに他種類の光量レベル値に基づいて駆動電流を調整することができる。

【 0 0 2 6 】

このようにして、この実施形態では、高速なサンプリング回路を用いなくても、記録スピードに応じてサンプリングによるモニタと平均値によるモニタを切り替えて光源の駆動電流を調整するので、高速変調が可能になり、低速記録でも高速記録でも光源を最適な発光パワーに制御することができる。

また、高速なサンプリング手段を用いなくても高速変調が可能になり、装置製造のコストも低減できる。

さらに、低速、高速ともに正確にランニング O P C ができる。

また、サンプリング回路が実現できるスピードに応じて、サンプリング回路によるモニタか、平均値手段によるモニタを切り替えることができ、かつどちらのモニタ手段をつかってもしっかりと正確に所望のパワーに制御できる。さらに、3 値でのパワーを発生できるので、より多彩な応用が可能になるランニング O P C 処理を行える。

さらに、光ディスクの種類が変わって発光パワーやストラテジが変わったとしても安定したランニングOPC処理を行える。

【0027】

【発明の効果】

以上説明してきたように、この発明の光量制御装置と情報記録装置によれば、高速なサンプリング回路を用いずに光源の記録パワーを記録時の環境が変化しても常に最適値に制御することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

この発明の一実施形態である光ディスク装置の構成例を示すブロック図である。

【図2】

図1に示した光ディスク装置によるランニングOPC制御処理に係わる各種信号波形の変化を示す図である。

【図3】

同じく図1に示した光ディスク装置によるランニングOPC制御処理に係わる各種信号波形の変化を示す図である。

【図4】

図1に示したLDの電流対記録パワー特性を示す線図である。

【図5】

図1に示したLDの他の電流対記録パワー特性を示す線図である。

【符号の説明】

- | | |
|-----------------------|--------------------|
| 1 : ピックアップ | 2 : 対物レンズ |
| 3 : 半導体レーザ光源 | 4 : ハーフミラー |
| 5 : フォトディテクタ (PD) | |
| 6 : RFアンプ | 7 : ローパスフィルタ (LPF) |
| 8 : サンプルホールド (S/H) 回路 | |
| 9 : サンプルパルス発生回路 | |
| 10 : 信号切替部 | 11 : レーザコントロール回路 |

12 : 光ディスクエンコーダ

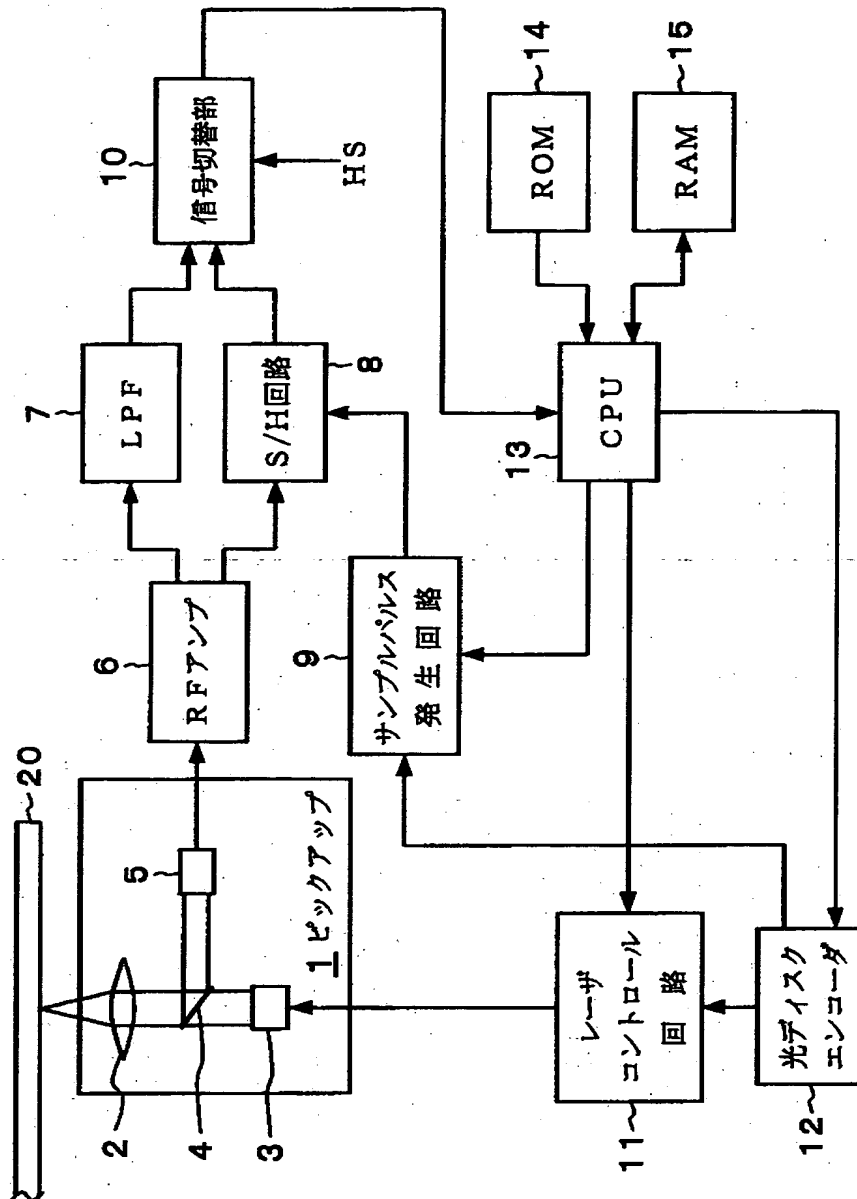
13 : CPU

14 : ROM

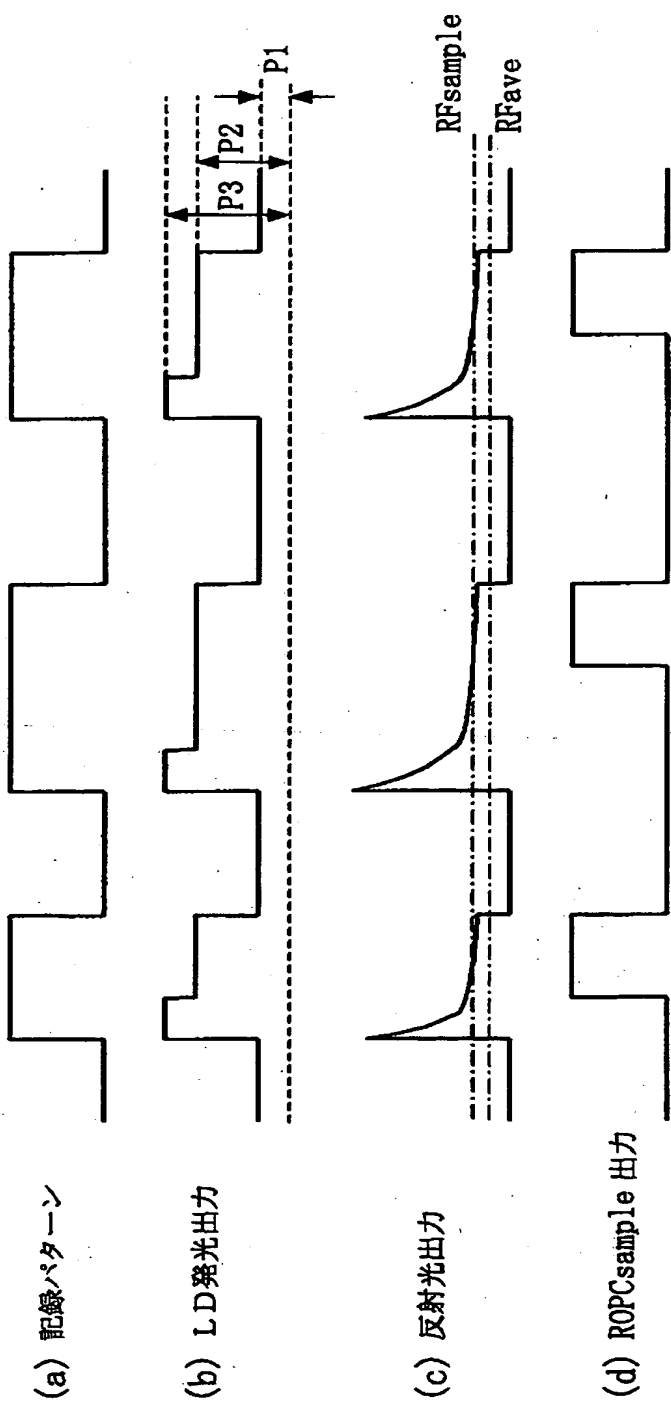
15 : RAM

【書類名】 図面

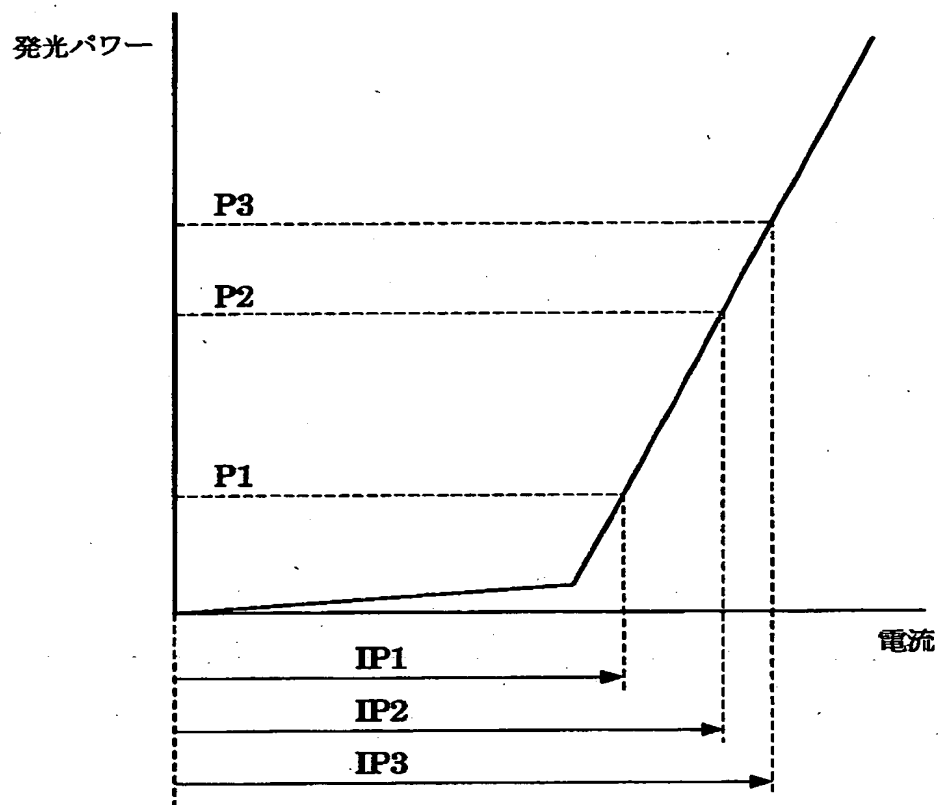
【図1】



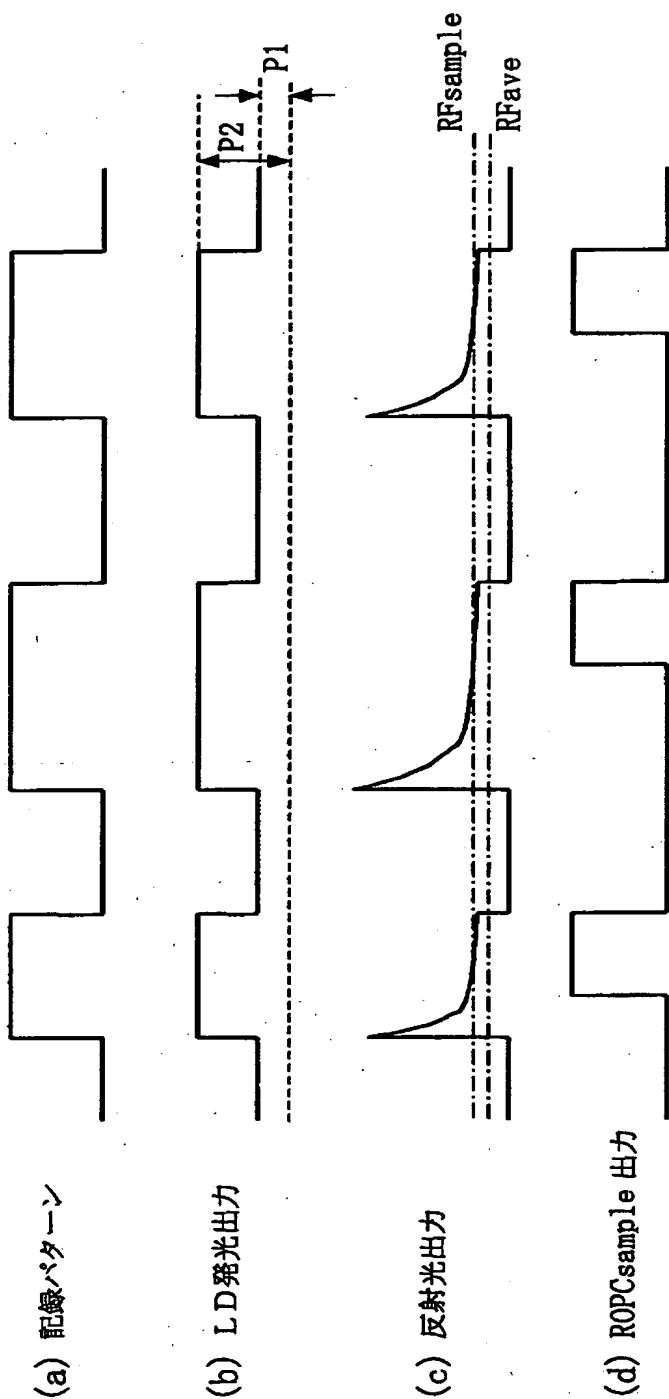
【図 2】



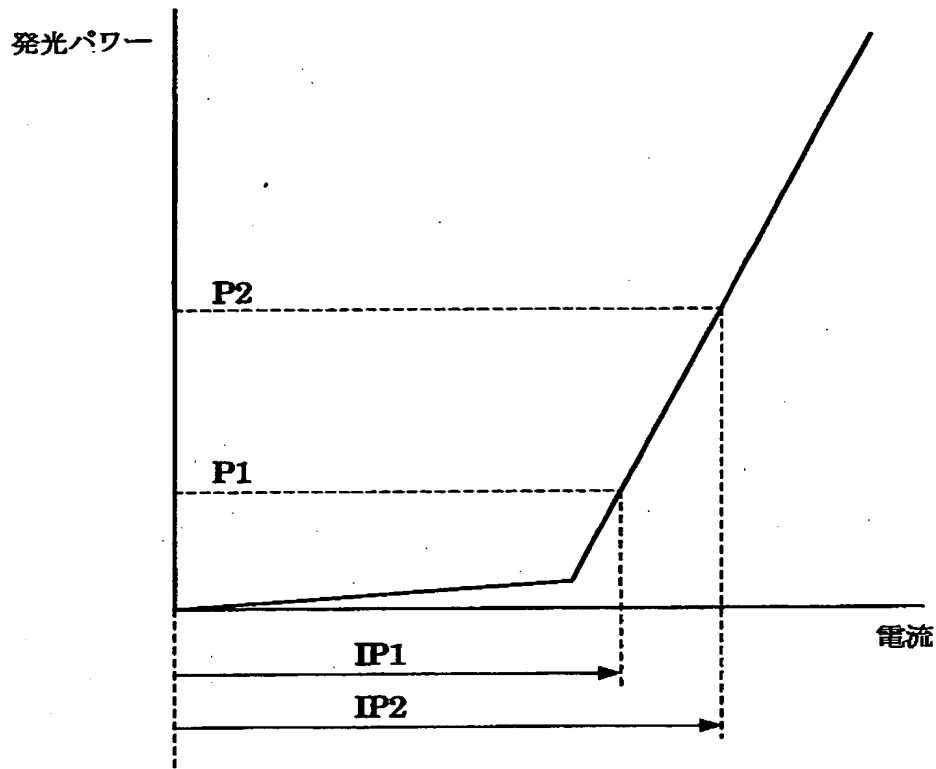
【図3】



【図4】



【図5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高速なサンプリング回路を用いずに光源の記録パワーを記録時の環境が変化しても常に最適値に制御できるようにする。

【解決手段】 CPU13は、情報記録前に光源から発光された光を光ディスク20に照射し、その反射光の信号レベル値を検出して基準レベル値として記録保持して、情報記録開始後に光源からの光に対する光ディスク20からの反射光の信号レベル値を検出し、その信号レベル値と基準レベル値を比較して、その比較結果に基づいて光源を発光させる駆動電流を調整する際、光源のデジタル変調速度が低速のときは、光源からの光に対する光ディスク20からの反射光の第2光量レベル値を検出するように選択し、光源のデジタル変調速度が高速のときは、光源からの光に対する信号レベル値の平均値を検出するように選択する。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006747]

1. 変更年月日	1990年 8月24日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区中馬込1丁目3番6号
氏 名	株式会社リコー



Creation date: 07-08-2004

Indexing Officer: MTRUONG2 - MINH NGOC TRUONG

Team: OIPEBackFileIndexing

Dossier: 09995181

Legal Date: 04-04-2002

No.	Doccode	Number of pages
1	IDS	2
2	NPL	3

Total number of pages: 5

Remarks:

Order of re-scan issued on